

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-90545

(43)公開日 平成6年(1994)3月29日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 2 K 7/09
5/128
5/167

7315-5H
7254-5H
A 7254-5H

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-262907

(22)出願日 平成4年(1992)9月4日

(71)出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72)発明者 石塚 忍

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

(72)発明者 外山 幸雄

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

(72)発明者 大沢 将

神奈川県藤沢市本藤沢4丁目2番1号 株式会社荏原総合研究所内

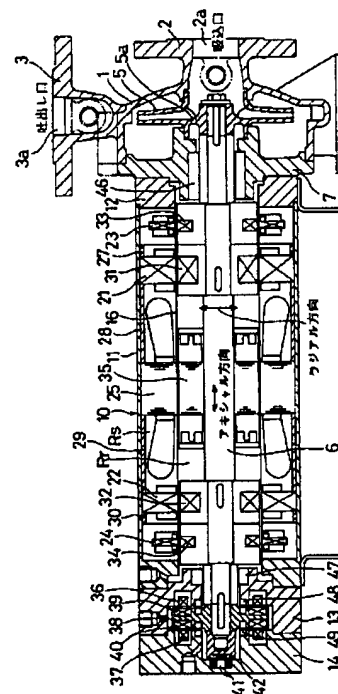
(74)代理人 弁理士 渡邊 勇 (外1名)

(54)【発明の名称】 キャンドモータ

(57)【要約】

【目的】 変位センサをキャンで覆い使用液から保護することができるとともに検出感度が良好で誤動作のない信頼性が高い変位センサを備えたキャンドモータを提供する。

【構成】 ラジアル用能動型磁気軸受及びアキシャル用能動型磁気軸受を備え、モータロータ35及び主軸6と一体となる回転体が磁気軸受により回転自在に支持されたキャンドモータにおいて、ラジアル用能動型磁気軸受の制御用ラジアル変位センサ23、24及びアキシャル用能動型磁気軸受の制御用アキシャル変位センサ41の少なくとも一方に誘導型センサを用い、この誘導型センサをキャンで覆った。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ラジアル用能動型磁気軸受及びアキシャル用能動型磁気軸受を備え、モータロータ及び主軸と一体となる回転体が前記磁気軸受により回転自在に支持されたキャンドモータにおいて、ラジアル用能動型磁気軸受の制御用ラジアル変位センサ及びアキシャル用能動型磁気軸受の制御用アキシャル変位センサの少なくとも一方に誘導型センサを用い、該誘導型センサをキャンで覆ったことを特徴とするキャンドモータ。

【請求項2】 前記ラジアル変位センサ及びアキシャル変位センサの少なくとも一方に電磁シールドを施したことを特徴とする請求項1記載のキャンドモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はキャンドモータに係り、特にロータを支承する磁気軸受を搭載したキャンドモータに関する。

【0002】

【従来の技術】従来からキャンドモータの軸受には、すべり軸受が使われてきている。このすべり軸受の材料には、通常は、回転側には金属、固定側にはカーボンが使用されている。キャンドモータポンプなどに使用した場合、そのポンプから発生するスラストは、その方向によりラジアルスラストとアキシャルスラストとに分けられる。ラジアルスラストは軸受と軸スリーブとで受け、アキシャルスラストは軸受とスラスト板とで受けている。しかしながら、キャンドモータの運転中には、回転部品である軸スリーブとスラスト板が固定側である軸受にそれぞれ接触し合いながら回転するために、軸受等が摩耗するという欠点がある。また、軸受の潤滑とキャンドモータの冷却を目的として、ポンプ内を流れる液の一部をキャンドモータ部及び軸受部に循環させているために、液中に軸受等の摩耗によって発生した摩耗粉等が混じって、液の純度を下げるといった欠点がある。

【0003】これらの欠点を克服するために、近年キャンドモータの軸受に、能動型の磁気軸受が使用されるようになった。この方式は、ラジアル用能動型磁気軸受の制御用ラジアル変位センサ及びアキシャル用能動型磁気軸受の制御用アキシャル変位センサにより回転体の位置を検出し、その変位量に応じてラジアル用能動型磁気軸受及びアキシャル用能動型磁気軸受で回転体に力を与えて、非接触の状態回転自在に支持するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の磁気軸受を搭載したキャンドモータにおいては、ラジアル用能動型磁気軸受の制御用ラジアル変位センサ及びアキシャル用能動型磁気軸受の制御用アキシャル変位センサは、それぞれの変位センサが直接ポンプ使用液に接する為、異物の付着による感度低下やセンサの腐食で故障するなど実用化には大きな問題があった。その対策とし

てはセンサをキャンで覆うことにより解決できるが、通常キャンの材料はステンレス等の金属が使用されるため、変位センサとして一般的に用いる渦電流型センサを使用するとキャンに発生する渦電流の影響で感度が悪く、また、誤動作を起こす原因となる欠点があった。

【0005】また、センサ自体の問題点として、モータステータ、能動型磁気軸受のステータ磁極からの電波ノイズや漏れ磁束によるノイズによりラジアル変位センサに誤動作が発生しやすいという欠点があった。

【0006】本発明は上述の事情に鑑みなされたもので、変位センサをキャンで覆い使用液から保護することができるとともに検出感度が良好で誤動作のない信頼性が高い変位センサを備えたキャンドモータを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するため本発明のキャンドモータは、ラジアル用能動型磁気軸受及びアキシャル用能動型磁気軸受を備え、モータロータ及び主軸と一体となる回転体が前記磁気軸受により回転自在に支持されたキャンドモータにおいて、ラジアル用能動型磁気軸受の制御用ラジアル変位センサ及びアキシャル用能動型磁気軸受の制御用アキシャル変位センサの少なくとも一方に誘導型センサを用い、該誘導型センサをキャンで覆ったことを特徴とするものである。

【0008】また本発明のキャンドモータは、前記ラジアル変位センサ及びアキシャル変位センサの少なくとも一方に電磁シールドを施したことを特徴とするものである。

【0009】

【作用】前述した構成からなる本発明によれば、変位センサをキャンで覆うことにより変位センサを使用液から保護することができるとともに異物の付着による感度低下を防ぐことができる。また、変位センサに誘導型センサを用いるため、インダクタンスの変化を利用して回転体の変位を検出することができ、キャンで渦電流型センサを覆った場合の渦電流の発生に伴う誤動作の弊害を除去することができる。

【0010】また本発明によれば、変位センサを電磁シールドしたため、能動型磁気軸受のステータ磁極からの電波ノイズや漏れ磁束によるノイズによって変位センサが誤動作を起こす恐れがなく、磁気軸受の制御の信頼性を高めることができる。

【0011】

【実施例】以下、本発明に係るキャンドモータの一実施例を添付図面を参照して説明する。図1に示されるように略円筒容器状のポンプケーシング1には吸込フランジ2と吐出フランジ3とが設けられており、吸込フランジ2には吸込口2aが形成され吐出フランジ3には吐出し口3aが形成されている。ポンプケーシング1内には羽根車5が収容されており、この羽根車5は主軸6の自由

3

端に固定され支持されている。ポンプケーシング1は羽根車側ブラケット7を介してモータフレーム10に接続されている。モータフレーム10は円筒状のフレーム本体11とフレーム本体11の開口部を閉塞するフレーム側板12とからなり、フレーム本体11の反羽根車側には中間カバー13及びエンドカバー14が固定されている。

【0012】また、フレーム本体11の反羽根車側の内周端とフレーム側板12の内周端にはステータキャン16が溶接によって固着され、ステータ室Rsが形成されており、ステータ室Rs内にラジアル磁気軸受のステータ磁極21、22とラジアル変位センサ23、24とモータステータ25とが格納されている。そして、磁極21、22、変位センサ23、24及びモータステータ25には、相隣接する部材間に円筒状のディスタンスピース27、28、29、30が配設されている。前記ラジアル変位センサ23、24はステータ磁極21、22に隣接して設けられ、該変位センサ23、24にはインダクタンスの変化を利用して回転体の変位を検出する誘導型センサが用いられている。

【0013】一方、主軸6には、ラジアル磁気軸受のステータ磁極21、22に対応する位置にラジアル磁気軸受のロータ磁極31、32、ラジアル変位センサ23、24に対応する位置にラジアル変位センサのターゲット33、34、モータステータ25に対応する位置にモータロータ35がそれぞれ固定されている。

【0014】前記中間カバー13及びエンドカバー14には、アキシアル磁気軸受のステータ磁極36及び37が相対向して配設されている。そして、ステータ磁極36及び37間には、主軸6に固定されたディスク38が配置されており、このディスク38に前記磁極36、37にそれぞれ対向するようにアキシアル磁気軸受のロータ磁極39、40が固定されている。

【0015】また、エンドカバー14には誘導型のアキシアル変位センサ41が配設されており、この変位センサ41に対向するように主軸6の軸端にアキシアル変位センサのターゲット42が固定されている。

【0016】主軸6に取り付けられたディスク38は中間カバー13とエンドカバー14で形成された空間内で、ディスク38に取り付けられたアキシアル磁気軸受のロータ磁極39、40及びそれぞれに対面して中間カバー13とエンドカバー14に取り付けられたアキシアル磁気軸受のステータ磁極36、37とにより軸方向に接触することなく回転し、モータロータ35を軸方向に安定させ回転自在となるようにしている。

【0017】また、羽根車側ブラケット7及び中間カバー13には、ラジアル用タッチダウン軸受46及び47がそれぞれ設けられている。中間カバー13及びエンドカバー14には、アキシアル用タッチダウン軸受48及び49がそれぞれ設けられている。

4

【0018】図2はラジアル変位センサ23（又は24）及びターゲット33（又は34）の詳細構造を示す断面図である。ラジアル変位センサ23（又は24）を構成するセンサヨーク51、センサコイル52は非磁性金属ケース53で覆われ、その外側は磁性金属ケース54で覆われている。そして、センサヨーク51の内径側はステータキャン16に接しており、非磁性金属ケース53と磁性金属ケース54の内径側は開放状態でステータキャン16と接している。一方、ラジアル変位センサ23（又は24）のターゲットにおいては、センサターゲット33（又は34）は非磁性金属ケース55で覆われ、その外側は磁性金属ケース56で覆われている。センサターゲット33（又は34）の外径側はロータキャン58に接しており、非磁性金属ケース55と磁性金属ケース56の外径側は開放状態でロータキャン58に接している。

【0019】しかして、本実施例によれば、ラジアル変位センサ23（又は24）及びセンサターゲット33（又は34）を非磁性金属が内側、磁性金属が外側となるように、キャン16、58に接する側は開放状態に覆い電磁シールドをしている。したがって、変位センサのノイズによる誤動作を防止することができる。また、アキシアル変位センサ41及びセンサターゲット42も図2と同様に電磁シールドがなされている。なお、電磁シールドの具体的構成は図2と略同一であるため説明は省略する。

【0020】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、変位センサをキャンで覆うことにより変位センサを使用液から保護することができるとともに異物の付着による感度低下を防ぐことができる。また、変位センサに誘導型センサを用いているため、インダクタンスの変化を利用して回転体の変位を検出することができ、キャンで渦電流型センサを覆った場合の渦電流の発生に伴う誤動作の弊害を除去することができる。

【0021】また本発明によれば、変位センサを電磁シールドしたため、能動型磁気軸受のステータ磁極からの電波ノイズや漏れ磁束によるノイズによって変位センサが誤動作を起こす恐れがなく、磁気軸受の制御の信頼性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るキャンドモータの一実施例を示す断面図である。

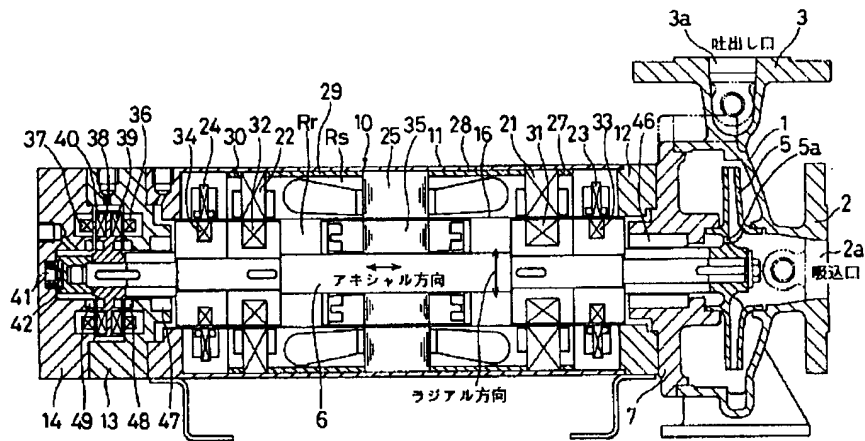
【図2】本発明に係るキャンドモータにおけるラジアル変位センサの詳細構造を示す断面図である。

【符号の説明】

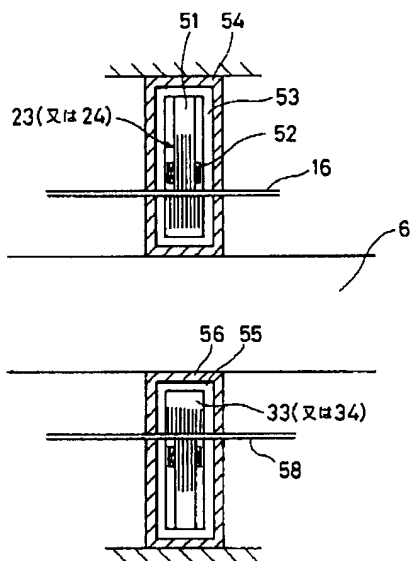
- 1 ポンプケーシング
- 5 羽根車
- 6 主軸
- 10 モータフレーム

- | | | | |
|--------|-----------|--------|------------|
| 11 | フレーム本体 | 33, 34 | ターゲット |
| 12 | フレーム側板 | 35 | モータロータ |
| 13 | 中間カバー | 36, 37 | ステータ磁極 |
| 14 | エンドカバー | 38 | ディスク |
| 16 | ステータキャン | 39, 40 | ロータ磁極 |
| 21, 22 | ステータ磁極 | 41 | アキシャル変位センサ |
| 23, 24 | ラジアル変位センサ | 42 | ターゲット |
| 25 | モータステータ | 53, 55 | 非磁性金属ケース |
| 31, 32 | ロータ磁極 | 54, 56 | 磁性金属ケース |

【図1】



【図2】



CLIPPEDIMAGE= JP406090545A

PAT-NO: JP406090545A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06090545 A

TITLE: CANNED MOTOR

PUBN-DATE: March 29, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ISHIZUKA, SHINOBU

TOYAMA, YUKIO

OSAWA, SUSUMU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

EBARA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP04262907

APPL-DATE: September 4, 1992

INT-CL (IPC): H02K007/09;H02K005/128 ;H02K005/167

US-CL-CURRENT: 310/89,310/90.5

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a canned motor, capable of protecting a displacement sensor from using liquid by covering the same with a can, good in detecting sensibility, never causing malfunction and equipped with a highly reliable displacement sensor.

CONSTITUTION: In a canned motor, equipped with an active type magnetic radial bearing and an active type magnetic axial bearing having a rotating body, consisting of a motor rotor 35 integrated with a main shaft 6 add supported rotatably by the magnetic bearings, an induction type sensor is employed for at

least one of radial displacement sensors 23, 24 for
controlling the active type
magnetic radial bearing and an axial displacement sensor 41
for controlling the
active type magnetic axial bearing while the induction type
sensor is covered
with a can.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio